

[JP2000-80130]

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the new amphiphilic macromolecule which has biodegradability, its process, and its application. This invention relates to the surfactant which uses this sugar content polymer as a principal component at the sugar content polymer which consists of a polyvinyl alcohol frame which has the sugar ester block of a hydrophilic property, and a hydrophobic alkyl ester block and its process, and a list at a detail.

[0002]

[Description of the Prior Art] Development of the drugs by which having played the role with a sugar chain important for recognition between cells and signal transduction in recent years used the sugar chain in response to the fact that it was solved etc. is progressing. The sugar content polymer which has surface activity capacity is the field of biotechnology, or physic and cosmetics, and it is expected that it may be broadly used as a surface active agent, an emulsifier, a solubilizing agent, a condensation agent, a suspension distribution stabilizing agent, and a coating ingredient.

[0003] It is [Macromol.Chem.Phys. and 198 although the copolymer of 6-deoxy-6-METAAKU roil amide glucopyranose and 2-hydroxyethyl METAA creation is reported as an amphiphilic sugar content polymer by current. : 945-957] (1997) and this polymer consist of a polyacrylic acid frame without biodegradability, and there is a danger of polluting a living body and an environment.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Therefore, the purpose of this invention is offering an amphiphilic sugar content polymer with biodegradability, and its manufacture approach. Moreover, the purpose of this invention is offering the surfactant which uses this sugar content polymer as a principal component.

[0005]

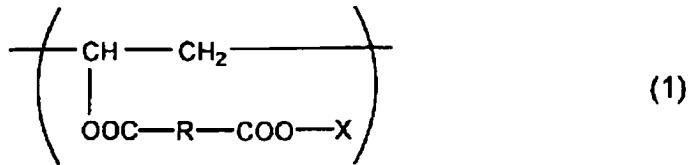
[Means for Solving the Problem] As a result of repeating research wholeheartedly that the above-mentioned purpose should be attained, by carrying out copolymerization of the sugar ester and the various fatty-acid vinyl ester of the polymerization nature which dicarboxylic acid vinyl ester combined with sugar to the bottom of existence of the radical polymerization initiator of an azo system, this invention persons succeed in compounding the sugar content polymer which consists of a polyvinyl alcohol frame which has hydrophilic-hydrophobic balance suitable as a surface active agent, and has biodegradability, and came to complete this invention.

[0006] That is, this invention is as follows.

1. Following General Formula (1)

[0007]

[Formula 5]



[0008] They are the structural unit expressed with (the sugar residue by which, as for R, the alkylene group was removed among the formula, and, as for X, one hydroxyl group was removed from the sugar compound is shown), and the following general formula (2).

[0009]

[Formula 6]



[0010] from the structural unit expressed with (R shows the alkyl group of 1-17 carbon numbers among a formula) -- becoming -- a structural unit (1) -- 1 - 99-mol % -- the copolymer to contain.

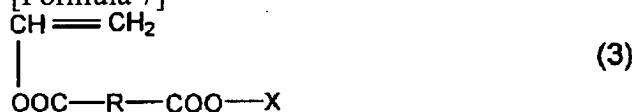
2. Copolymer of the above 1 whose number average molecular weight is 300-30,000.

3. Surfactant which contains copolymer of the above 1 as principal component.

4. Following General Formula (3)

[0011]

[Formula 7]



[0012] It is [ the polymerization nature sugar ester expressed with (the sugar residue by which, as for R, the alkylene group was removed among the formula, and, as for X, one hydroxyl group was removed from the sugar compound is shown), and ] the following general formula (4).

[0013]

[Formula 8]



[0014] It is the manufacture approach of the copolymer the above 1 or 2 characterized by carrying out the radical polymerization of the polymerization nature alkyl ester expressed with (R shows the alkyl group of 1-17 carbon numbers among a formula) to the bottom of polymerization initiator existence in an organic solvent.

[0015]

[Embodiment of the Invention] The sugar ester of the polymerization nature used for composition of the copolymer of this invention is the following general formula (3).

[0016]

[Formula 9]



[0017] It is expressed with (the sugar residue by which, as for R, the alkylene group was removed among the formula, and, as for X, one hydroxyl group was removed from the sugar compound is shown). Although there is especially no limit as an alkylene group, the straight chain of carbon numbers 2-8 or branched chain alkylene, for example, ethylene, trimethylene, a propylene, tetramethylene, hexamethylene, an octamethylene radical, etc. are mentioned preferably. Moreover, although especially a limit does not have a sugar compound, either, polysaccharides, those partial hydrolysates, etc., such as oligosaccharide, such as monosaccharides, such as a glucose, a fructose, a mannose, and a galactose, a sucrose, a maltose, a cellobiose, a lactose, and a raffinose, starch, a cellulose, a chitin, chitosan, a mannan, a pullulan, and curdlan, are mentioned, for example.

[0018] The polymerization nature sugar ester used by this invention is compoundable by carrying out the ester bond of dicarboxylic acid vinyl ester and the sugar compound chemically, or making it join together in enzyme chemistry (or in fermentation) using hydrolase (or microorganism which produces this enzyme). When based on enzymatic process, a protease, especially the protease of the Actinomyces origin are preferably used as an enzyme.

[0019] The alkyl ester of polymerization nature used by this invention is the following general formula (4).

[0020]

[Formula 10]



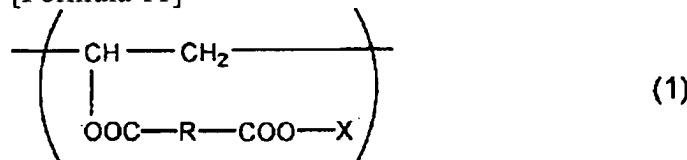
[0021] It is fatty-acid vinyl ester expressed with (R shows the alkyl group of 1-17 carbon numbers among a formula). For example, although vinyl acetate, vinyl propionate, vinyl butanoate, vinyl hexanoate, vinyl octanoate, vinyl decanoate, vinyl laurate, vinyl palmitate, vinyl stearate, etc. are mentioned, vinyl propionate and vinyl butanoate are desirable.

[0022] The copolymer of this invention can be manufactured by the following approach. That is, above-mentioned sugar ester and alkyl ester are dissolved into organic solvents, such as DMF, and this mixture is preferably compounded under existence of the initiator of azo systems, such as 2 and 2'-azobisisobutyronitril, a radical polymerization initiator and by making it react at 40-100 degrees C for 3 to 96 hours.

[0023] The copolymer of this invention is the following general formula (1).

[0024]

[Formula 11]



[0025] It is [ the structural unit expressed with (the sugar residue by which, as for R, the alkylene group was removed among the formula, and, as for X, one hydroxyl group was removed from the sugar compound is shown), and ] the following general formula (2).

[0026]

[Formula 12]



[0027] The structural unit expressed with (R shows the alkyl group of 1-17 carbon numbers among a formula) is contained by ratio from which mol % of a structural unit (1) turns into 50 - 90% preferably 1 to 99%. If a hydrophilic property will become large if the presentation ratio of a structural unit (1) becomes extremely high, and a presentation ratio becomes extremely low conversely, hydrophobicity will become large and amphiphilic will not be acquired. Moreover, in order to have amphiphilic [ amphiphilic / with the expensive copolymer of this invention ], i.e., surface activity, it is desirable that it is especially the block copolymer which has the block with which the structural unit (1) and the structural unit (2) continued in respectively suitable magnitude, i.e., the sugar ester block of a hydrophilic property, and a hydrophobic alkyl ester block.

[0028] Although especially a limit does not have the molecular weight of the copolymer of this invention, number average molecular weight is 300-30,000 preferably. Molecular weight can choose the thing of suitable magnitude according to the purpose of using a copolymer. Although polyvinyl alcohol is not dependent on molecular weight under existence of a specific polyvinyl alcohol decomposition bacillus and is perfect biodegradability, in order to be promptly decomposed after use or abandonment, as for this copolymer, it is desirable that number average molecular weight is 300-10,000. Moreover, the biodegradation rate of a copolymer can also be gathered by making small the carbon number of the alkyl group of a structural unit (2).

[0029] Since the copolymer of this invention is amphiphilic, it has surface activity, and it can use it as a surfactant. Therefore, this invention offers the surfactant which contains the copolymer of this invention as a principal component again. The surfactant of this invention may be the mode which may consist only of a copolymer of this invention and was dissolved in solvents, such as water. Moreover, although this surfactant can be used as a foaming agent, an emulsifier, a solubilizing agent, a condensation agent, a dispersant, a wetting agent, etc., it may make other components usually used contain suitably according to each application.

[0030]

[Example] Although an example is given and this invention is hereafter explained further to a detail, these are mere instantiation and do not limit the range of this invention at all.

[0031] example 1 dimethylformamide (DMF) 1ml which dried enough synthetic 6-O-adipic-acid vinyl glucose 0.5g of a sugar ester-alkyl ester copolymer, and any 0.15g of vinyl propionate, vinyl butanoate, vinyl hexanoate, vinyl octanoate, or vinyl decanoate by the molecular sieve (3A) -- it dissolved in inside. Subsequently, after repeating reduced pressure degassing 3 times, this solution was heated at 55 degrees C for 24 hours. this reaction mixture -- acetone 200ml -- reduced pressure drying of the copolymer which trickled into inside, precipitated, refined and was generated was carried out at the room temperature. About the copolymer using each alkyl ester, a number and weight average molecular weight were summarized in the presentation ratio and the list in Table 1.

[0032]

[Table 1]

	複合性アルキル エステル	組成比(ケモ-エステル: アルキルエステル)	数平均分子量	重量平均分子量
実施例1	ビニルプロピオネート	43:57	9800	68900
	ビニルブタノエート	47:53	9400	62900
	ビニルヘキサノエート	40:60	10000	38800
	ビニルオクタノエート	40:60	12400	78500
	ビニルデカノート	41:59	10800	31900
比較例1	なし	100:0	11600	37200

[0033] example 1 of a comparison dimethylformamide (DMF) 1ml which dried enough synthetic 6-O-adipic-acid vinyl glucose 1g of a sugar ester homopolymer by the molecular sieve (3A) -- it dissolved in inside. Subsequently, after repeating reduced pressure degassing 3 times, this solution was heated at 55 degrees C for 24 hours. this reaction mixture -- acetone 200ml -- reduced pressure drying of the polymer which trickled into inside, precipitated, refined and was generated was carried out at the room temperature. A number and weight average molecular weight were written together in the presentation ratio of this sugar ester homopolymer, and the list in Table 1.

[0034] Example 1 of a trial In order to investigate amphiphilic [ of four sorts of copolymers except a copolymer with vinyl decanoate ] among five sorts of copolymers obtained in the amphiphilic (surface activity) evaluation example 1, the surface tension measurement trial was performed using the DEYUNYUI surface tension balance. The trial with the same more nearly said of a surface active agent and the octyl glucoside currently used than the sugar ester homopolymer and the former which were obtained in the example 1 of a comparison was performed for the comparison. A result is shown in drawing 1 . Four sorts of copolymers showed the surface activity operation which was excellent in each as compared with octyl glucoside, and had surface activity with an expensive copolymer with vinyl propionate or vinyl butanoate especially.

[0035] Example 2 of a trial In order to evaluate biodegradability about four sorts of copolymers used in the example 1 of an evaluation trial of biodegradability, the automatic-recording type aerobic-bacteria breather meter was used, and the biodegradation test by the soil which is not accumulating the plastics decomposition bacillus in Tsukuba, Ibaraki was carried out. A result is shown in drawing 2 R> 2. Although biodegradability was checked also in which copolymer, the biodegradation rate fell as the alkyl group of alkyl ester became large.

[0036]

[Effect of the Invention] Since the amphiphilic sugar content polymer of this invention has high surface activity and biodegradability, it is useful as the physic ingredient of highly efficient nature, and a cosmetics ingredient.

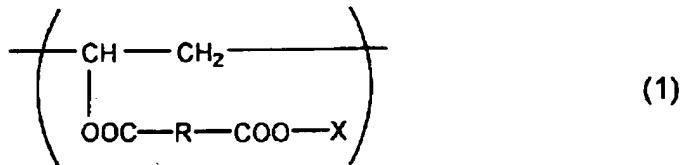
## CLAIMS

---

[Claim(s)]

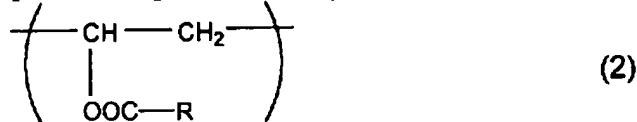
[Claim 1] The following general formula (1)

[Formula 1]



They are the structural unit expressed with (the sugar residue by which, as for R, the alkylene group was removed among the formula, and, as for X, one hydroxyl group was removed from the sugar compound is shown), and the following general formula (2).

[Formula 2]



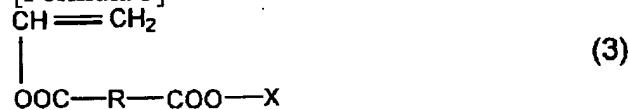
from the structural unit expressed with (R shows the alkyl group of 1-17 carbon numbers among a formula) -- becoming -- a structural unit (1) -- 1 - 99-mol % -- the copolymer to contain.

[Claim 2] The copolymer according to claim 1 whose number average molecular weight is 300-30,000.

[Claim 3] The surfactant which contains a copolymer according to claim 1 as a principal component.

[Claim 4] The following general formula (3)

[Formula 3]



It is [ the polymerization nature sugar ester expressed with (the sugar residue by which, as for R, the alkylene group was removed among the formula, and, as for X, one hydroxyl group was removed from the sugar compound is shown), and ] the following general formula (4).

[Formula 4]



It is the manufacture approach of the copolymer according to claim 1 or 2 characterized by carrying out the radical polymerization of the polymerization nature alkyl ester expressed with (R shows the alkyl group of 1-17 carbon numbers among a formula) to the bottom of polymerization initiator existence in an organic solvent.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-80130

(P2000-80130A)

(43)公開日 平成12年3月21日 (2000.3.21)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マーク*(参考)
C 08 F 218/14		C 08 F 218/14	4 D 0 7 7
B 01 F 17/52		B 01 F 17/52	4 H 0 0 3
C 08 F 218/04		C 08 F 218/04	4 J 1 0 0
// C 11 D 1/74		C 11 D 1/74	

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L. (全6頁)

(21)出願番号	特願平10-250918	(71)出願人	000001144 工業技術院長 東京都千代田区霞が関1丁目3番1号
(22)出願日	平成10年9月4日(1998.9.4)	(74)上記1名の復代理人	100080791 弁理士 高島 一 (外1名)
特許法第30条第1項適用申請有り 平成10年3月5日 社団法人日本農芸化学会発行の「日本農芸化学会誌72巻 臨時増刊号」に発表		(71)出願人	598121444 常盤 豊 茨城県つくば市東1丁目1番3 工業技術 院 生命工学工業技術研究所内
		(71)出願人	391045392 甲南化工株式会社 大阪府高槻市中川町5番21号
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 両親媒性糖含有ポリマー、その製法およびその用途

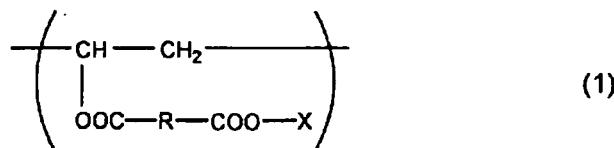
(57)【要約】

【課題手段】 ポリビニルアルコール骨格からなり、親水性糖エステルブロックと、疎水性アルキルエステルブロックとを含有する、生分解性のある両親媒性糖含有ポリマーおよびその製法、並びに該糖含有ポリマーを主成分とする界面活性剤。

【効果】 本発明の糖含有ポリマーは両親媒性で高い界面活性を有するとともに、生分解性のあるポリビニルアルコール骨格からなるので、界面活性剤、乳化剤、可溶化剤、分散剤等として、医薬および化粧品の分野での使用にきわめて有用である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記一般式(1)



(式中、Rはアルキレン基、Xは糖化合物から1個の水酸基が除かれた糖残基を示す)で表される構造単位およ



(式中、Rは炭素数1~17個のアルキル基を示す)で表される構造単位からなり、構造単位(1)を1~99モル%含有する共重合体。

【請求項2】 数平均分子量が300~30,000である請求項1記載の共重合体。

【請求項3】 請求項1記載の共重合体を主成分として含有する界面活性剤。

【請求項4】 下記一般式(3)

【化3】



(式中、Rはアルキレン基、Xは糖化合物から1個の水酸基が除かれた糖残基を示す)で表される重合性糖エステルと、下記一般式(4)

【化4】



(式中、Rは炭素数1~17個のアルキル基を示す)で表される重合性アルキルエステルと、有機溶媒中で重合開始剤存在下にラジカル重合させることを特徴とする請求項1または2記載の共重合体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、生分解性を有する新規な両親媒性高分子、その製法およびその用途に関する。詳細には、本発明は、親水性の糖エステルブロックと疎水性のアルキルエステルブロックを有する、ポリビニルアルコール骨格からなる糖含有ポリマーおよびその製法、並びに該糖含有ポリマーを主成分とする界面活性剤に関する。

【0002】

【化1】

び下記一般式(2)

【化2】

【従来の技術】近年、糖鎖が細胞間の認識、情報伝達に重要な役割を果たしていることが解明されたのを受けて、糖鎖を使用した医薬品の開発等が進んでいる。界面活性能力を有する糖含有ポリマーは、バイオテクノロジーや医薬、化粧品の分野で、界面活性剤、乳化剤、可溶化剤、凝縮剤、懸濁分散安定化剤、コーティング材料として幅広く利用され得るものと期待されている。

【0003】今までに、両親媒性の糖含有ポリマーとしては、6-デオキシ-6-メタクロイルアミドグルコピラノースと2-ヒドロキシエチルメタクリエートとの共重合体が報告されているが[Macromol. Chem. Phys., 198: 945-957 (1997)]、このポリマーは生分解性のないポリアクリル酸骨格からなっており、生体や環境を汚染する危険性がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の目的は、生分解性のある両親媒性の糖含有ポリマーおよびその製造方法を提供することである。また、本発明の目的は、該糖含有ポリマーを主成分とする界面活性剤を提供することである。

【0005】

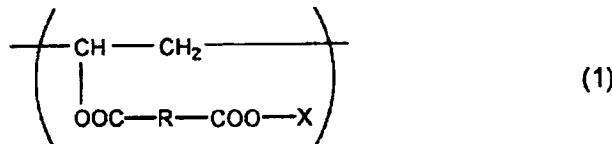
【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記の目的を達成すべく鋭意研究を重ねた結果、ジカルボン酸ビニルエステルが糖に結合した重合性の糖エステルと、種々の脂肪酸ビニルエステルと、アゾ系のラジカル重合開始剤の存在下に共重合させることにより、界面活性剤として好適な親水性-疎水性バランスを有し、且つ生分解性のあるポリビニルアルコール骨格からなる糖含有ポリマーを合成することに成功して、本発明を完成するに至った。

【0006】すなわち、本発明は以下の通りである。

1. 下記一般式(1)

【0007】

【化5】



【0008】(式中、Rはアルキレン基、Xは糖化合物から1個の水酸基が除かれた糖残基を示す)で表される構造単位および下記一般式(2)



【0010】(式中、Rは炭素数1~17個のアルキル基を示す)で表される構造単位からなり、構造単位(1)を1~99モル%含有する共重合体。

2. 数平均分子量が300~30,000である上記1の共重合体。
3. 上記1の共重合体を主成分として含有する界面活性剤。
4. 下記一般式(3)

【0011】

【化7】



【0012】(式中、Rはアルキレン基、Xは糖化合物から1個の水酸基が除かれた糖残基を示す)で表される重合性糖エステルと、下記一般式(4)

【0013】

【化8】



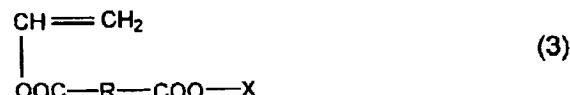
【0014】(式中、Rは炭素数1~17個のアルキル基を示す)で表される重合性アルキルエステルと、有機溶媒中で重合開始剤存在下にラジカル重合させることを特徴とする上記1または2の共重合体の製造方法。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の共重合体の合成に用いる重合性の糖エステルは、下記一般式(3)

【0016】

【化9】



【0017】(式中、Rはアルキレン基、Xは糖化合物から1個の水酸基が除かれた糖残基を示す)で表され

る。アルキレン基としては特に制限はないが、好ましくは炭素数2~8の直鎖または分枝鎖アルキレン、例えば、エチレン、トリメチレン、プロピレン、テトラメチレン、ヘキサメチレン、オクタメチレン基などが挙げられる。また、糖化合物も特に制限はないが、例えば、グルコース、フルクトース、マンノース、ガラクトース等の单糖、スクロース、マルトース、セロビオース、ラクトース、ラフィノース等の少糖、デンプン、セルロース、キチン、キトサン、マンナン、ブルラン、カードラン等の多糖およびそれらの部分加水分解物などが挙げられる。

【0018】本発明で用いる重合性糖エステルは、ジカルボン酸ビニルエステルと糖化合物とを化学的にエステル結合させるか、あるいは加水分解酵素(もしくは該酵素を産生する微生物等)を用いて酵素化学的に(もしくは発酵的に)結合させることにより合成することができる。酵素法による場合、酵素としてプロテアーゼ、特に放線菌由来のプロテアーゼが好ましく用いられる。

【0019】本発明で用いる重合性のアルキルエステルは、下記一般式(4)

【0020】

【化10】



【0021】(式中、Rは炭素数1~17個のアルキル基を示す)で表される脂肪酸ビニルエステルである。例えばビニルアセテート、ビニルプロピオネート、ビニルブタノエート、ビニルヘキサノエート、ビニルオクタノエート、ビニルデカノエート、ビニルラウレート、ビニルパルミテート、ビニルステアレート等が挙げられるが、ビニルプロピオネート、ビニルブタノエートが好ましい。

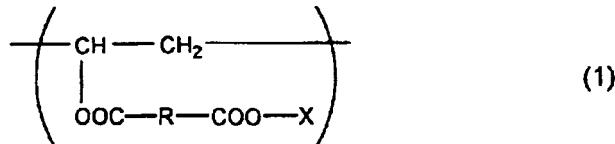
【0022】本発明の共重合体は、例えば下記の方法により製造することができる。すなわち、上記の糖エステルおよびアルキルエステルを、DMF等の有機溶媒中に溶解し、該混合物をラジカル重合開始剤、好ましくは

2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル等のアゾ系の開始剤の存在下、40～100℃で3～96時間反応させることにより合成される。

【0023】本発明の共重合体は、下記一般式(1)

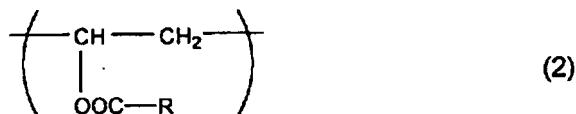
【0024】

【化11】



(1)

【0025】(式中、Rはアルキレン基、Xは糖化合物から1個の水酸基が除かれた糖残基を示す)で表される構造単位と、下記一般式(2)



(2)

【0027】(式中、Rは炭素数1～17個のアルキル基を示す)で表される構造単位と、構造単位(1)のモル%が1～99%、好ましくは50～90%となるような比率で含有する。構造単位(1)の組成比が極端に高くなると親水性が大きくなり、逆に組成比が極端に低くなると疎水性が大きくなつて両親媒性が得られない。また、本発明の共重合体が高い両親媒性、すなわち界面活性を有するためには、構造単位(1)と構造単位

(2)とがそれぞれ適当な大きさで連続したブロック、すなわち親水性の糖エステルブロックと、疎水性のアルキルエステルブロックとを有する、ブロック共重合体であることが特に好ましい。

【0028】本発明の共重合体の分子量は特に制限はないが、好ましくは数平均分子量が300～30,000である。分子量は、共重合体の使用目的に応じて適当な大きさのものを選択することができる。ポリビニルアルコールは、特定のポリビニルアルコール分解菌の存在下では、分子量に依存せず完全生分解性であるが、使用後または廃棄後に速やかに分解されるためには、該共重合体は数平均分子量が300～10,000であることが好ましい。また、構造単位(2)のアルキル基の炭素数を小さくすることにより共重合体の生分解速度を増すこともできる。

【0029】本発明の共重合体は両親媒性であるため界面活性を有し、界面活性剤として使用することができる。したがって、本発明はまた、本発明の共重合体を主

成分として含有する界面活性剤を提供する。本発明の界面活性剤は、本発明の共重合体のみからなるものであつてもよいし、水などの溶媒に溶解させた態様であつてもよい。また、該界面活性剤は、泡立て剤、乳化剤、可溶化剤、凝縮剤、分散剤、潤滑剤等として用いることができるが、各用途に応じて適宜、通常用いられる他の成分を含有させててもよい。

【0030】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明するが、これらは単なる例示であつて、本発明の範囲を何ら限定するものではない。

【0031】実施例1 糖エステルーアルキルエステル共重合体の合成

6-O-アジピン酸ビニルグルコース0.5gと、ビニルプロピオネート、ビニルブタノエート、ビニルヘキサノエート、ビニルオクタノエートまたはビニルデカノエートのいずれか0.15gとを、モレキュラーシーブ(3A)で十分乾燥させたジメチルホルムアミド(DMF)1ml中に溶解した。次いで、減圧脱気を3回繰り返した後、該溶液を55℃で24時間加熱した。該反応液をアセトン200ml中に滴下し、沈殿、精製して、生成した共重合体を室温で減圧乾燥した。各アルキルエステルを用いた共重合体について、組成比、並びに数および重量平均分子量を表1にまとめた。

【0032】

【表1】

	混合性アルキル エステル	組成比(グリコーステル: アルキルエステル)	数平均分子量	重量平均分子量
実施例1	ビニルプロピオネート	43:57	9800	68900
	ビニルブタノエート	47:53	9400	62900
	ビニルヘキサノエート	40:60	10000	38800
	ビニルオクタノエート	40:60	12400	78500
	ビニルデカノート	41:59	10800	31800
比較例1	なし	100:0	11600	37200

### 【0033】比較例1 糖エステル単独重合体の合成

6-O-アジピン酸ビニルグルコース 1 g を、モレキュラーシーブ (3 A) で十分乾燥させたジメチルホルムアミド (DMF) 1 ml 中に溶解した。次いで、減圧脱気を 3 回繰り返した後、該溶液を 55 ℃ で 24 時間加熱した。該反応液をアセトン 200 ml 中に滴下し、沈殿、精製して、生成した重合体を室温で減圧乾燥した。該糖エステル単独重合体の組成比、並びに数および重量平均分子量を表 1 に併記した。

### 【0034】試験例1 両親媒性（界面活性）の評価

実施例 1 で得られた 5 種の共重合体のうち、ビニルデカノエートとの共重合体を除く 4 種の共重合体の両親媒性を調べるため、デュニュイ表面張力計を用いて表面張力測定試験を行った。比較のため、比較例 1 で得られた糖エステル単独重合体および従来より界面活性剤と使用されているオクチルグルコシドについても同様の試験を行った。結果を図 1 に示す。4 種の共重合体はいずれもオクチルグルコシドと比較して優れた界面活性作用を示し、特に、ビニルプロピオネートまたはビニルブタノエ

ートとの共重合体が高い界面活性を有していた。

### 【0035】試験例2 生分解性の評価

試験例 1 で用いた 4 種の共重合体について生分解性を評価するために、自動記録式好気性微生物呼吸器計を使用して、茨城県つくば市内の、プラスチック分解菌の集積していない土壌による生分解試験を実施した。結果を図 2 に示す。いずれの共重合体においても生分解性が確認されたが、生分解速度はアルキルエステルのアルキル基が大きくなるに従い低下した。

### 【0036】

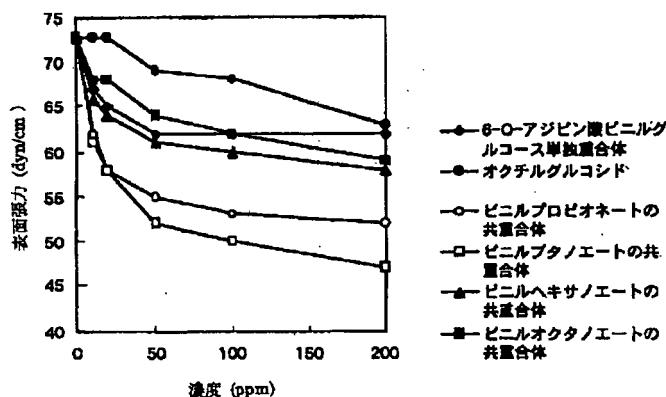
【発明の効果】本発明の両親媒性糖含有ポリマーは、高い界面活性と生分解性を有しているので、高機能性の医薬材料、化粧品材料として有用である。

#### 【図面の簡単な説明】

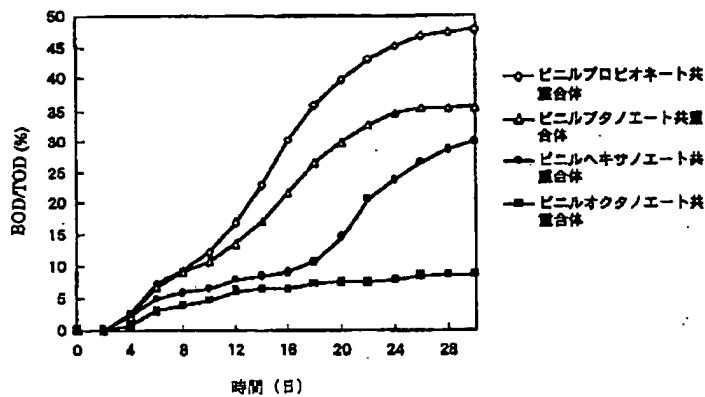
【図 1】種々の糖エステルーアルキルエステル共重合体溶液の表面張力と濃度との関係を示す図である。

【図 2】種々の糖エステルーアルキルエステル共重合体の生分解の経時変化を示す図である。

【図 1】



【図2】



フロントページの続き

(71)出願人 000003160

東洋紡績株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号

(74)上記3名の代理人 100080791

弁理士 高島 一

(72)発明者 常盤 豊

茨城県つくば市東1丁目1番3 工業技術

院 生命工学工業技術研究所内

(72)発明者 楽 隆生

大阪府高槻市中川町5-21 甲南化工株式  
会社食品部内

F ターム(参考) 4D077 AA03 AA04 AB03 AB10 AB11

AB12 AC01 AC05 BA02 BA07

BA15 CA15 DC02Z DC17Z

DC34Z DD06Y DD09Y DD15Y

DD20Z DD23Z DD63Y DD63Z

DE02Y DE09Y DE13Y

4H003 AA02 AC02 DA02 EB29 FA03

4J100 AG02Q AG04Q AG05Q AG08P

BA02P BA03P BA20P BC53P

CA04 DA36 FA03 FA19 JA15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.  
As rescanning these documents will not correct the image  
problems checked, please do not report these problems to  
the IFW Image Problem Mailbox.**